

Method for realizing multiple point communication by using serial bus**Publication number:** CN1392706**Publication date:** 2003-01-22**Inventor:** ZOU HONGBING (CN); HAO CHANGPENG (CN); XU DAPENG (CN)**Applicant:** CHANGCHENG DINGXING NETWORK CO (CN)**Classification:****- international:** *H04L12/24; H04L12/40; H04L12/24; H04L12/40; (IPC1-7): H04L12/40; H04L12/24***- European:****Application number:** CN20021025707 20020813**Priority number(s):** CN20021025707 20020813**Also published as:**

CN1174584C (C)

[Report a data error here](#)**Abstract of CN1392706**

This invention discloses a method of realizing multi-point communication by serial bus used in cluster network equipment system, containing the following steps: (A) M-S (Master-Slave) equipment relationship is set up on network physical layer; (B) basic handshaking relationship among equipments on the network link layer; (C) point to point communication relationship among equipments on network transmission layer; (D) data are transmitted according to version number, order and data content formats on network applied layer. M-S data communication are to be realized by this invention for the equipments of setting-up serial transmission relationship, so as to realize the centralized remote control to equipment and unified management to network equipments as well as information equipments.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

Abstract

The present invention discloses a method of implementing multi-point communication by using a serial bus. With the method, multi-point communication between devices can be realized by using a serial bus in a clustered network system. The method comprises the following steps: (A) setting up a master-slave relationship in the physical layer of the network; (B) setting up a basic handshaking relationship between devices in the link layer of the network; (C) setting up a point to point communication relationship between devices in the transport layer of the network; (D) transmitting data in the application layer of the network according to version number, instructions and the format of the data content. For devices capable of setting up a serial transmission relationship, a master-slave data communication can be realized by using this invention, so as to realize the centralized remote control of devices, the unified management of network devices, as well as the unified management of information devices.

Specification:

[Page 1, line 15 to page 2, line 23]

To overcome the deficiencies in the prior art, it is an object of the present invention to provide a method of implementing multi-point communication by using a serial bus in a clustered network device system. A master-slave network system set up using the method can achieve communication between multiple devices in the network, plug and play for device access without manually adding or cancelling, the unified management of network devices, as well as the unified management of information devices.

To achieve the object, the present invention employs the following technical solution: a method of implementing multi-point communication by using a serial bus, which comprises the following steps:

- (A) setting up a master-slave relationship in the physical layer of the network;
- (B) setting up a basic handshaking relationship between devices in the link layer of the network;
- (C) setting up a point-to-point communication relationship between devices in the transport layer of the network;

(a) transmitting data between devices according to the following data format:

8-bit version number + 8-bit destination address + 8-bit source address + 8-bit status word + 8-bit byte number + n*8 data bit + 16-bit accumulated and check bit;

(b) setting up a communication relationship between devices in the steps of:

☐ broadcast querying

wherein a master device over the bus sends a broadcast querying message to the bus to query whether a new device gets online, the destination address of broadcast being 0xff;

☐ authentication request

wherein upon receipt of the broadcast querying message, each device checks its own ID value; since the initial ID address of an unauthenticated device is 0 and the ID address of an authenticated device is not 0, if the ID value is not equal to 0, then the device has been authenticated; if the ID value is equal to 0, then the device has not been authenticated and needs to make a request for authentication; the device requesting authentication generates a random waiting time to detect whether or not data is transmitted in the serial bus within the

time, and sends an authentication requesting message if no data is transmitted within the time; or abandons the current authentication operation and waits for next broadcast querying if data is transmitted within the time;

☐ ID allocation and authentication

upon receipt of the authentication requesting message, the master device chooses a new ID from a currently idle ID pool, binds the device's device information to constitute an ID allocation message, and sends the message in the form of broadcasting;

☐ ID allocation answer

each device in the serial bus that has obtained an ID allocation message compares whether or not the device information in the message accords with its own, if yes, replaces the new ID value with as the initial null value and sends an answer message; or abandons it if not;

☐ answer acknowledgement

upon receipt of the answer message, the master device binds the device's ID to the device information and adds them to the ID pool; the slave device information and ID value recorded by the master device are compared with a corresponding ID value recorded by the slave device, and if they accord with each other, then communication between the master device and the slave device is set up;

(c) transmitting data between devices

(D) transmitting data in the application layer of the network according to the following format:

the format of data transmitted in the application layer of the network consists of three portions, namely version number, instructions and data content and is located at the data region of the transport layer.

[Page 3, lines 1-10]

Said master-slave communication mode is such that

1) master device call: after a communication mode using the serial bus is set up, the master device and the slave device can realize a point-to-point connection; when the master device needs to perform communication control or information reading with a certain slave device, the master device enters a master call mode; the master device adds the ID of a device, which is about to communicate with the master device, to destination ID, adds its own ID to source ID, adds the type of an event request to instructions, and adds corresponding control information and relevant information, and sends a message to the serial bus after the message is assembled;

2) slave control device call answer: upon receipt of the master call message, the slave device in the serial bus judges whether or not the message's destination ID accords with its own ID on the basis of ensuring a data frame to be correct, and proceeds with next processing on the message if yes; performs a corresponding operation by controlling instructions and assembles a new message in which an answer is made to the control request indicating whether the master device operation is succeeded or not or in which corresponding querying information is submitted;

if both of the two communications succeed, then one-round communication is completed; transmission is ensured by using a connection-oriented communication mode, thereby achieving secure information switching and control between master and slave devices; this mode is a standard communication mode in this transmission mode.

[Claim 4]

The method of implementing multi-point communication by using a serial bus according to claim 3, characterized in that in the transport layer of the network, the mode of data transmission between devices is a master-slave communication mode;

said master-slave communication mode is such that

1) master device call: after a communication mode using the serial bus is set up, the master device and the slave device can realize a point-to-point connection; when the master device needs to perform communication control or information reading with a certain slave device, the master device enters a master call mode; the master device adds the ID of a device, which is about to communicate with the master device, to destination ID, adds its own ID to source ID, adds the type of an event request to instructions, and adds corresponding control information and relevant information, and sends a message to the serial bus after the message is assembled;

2) slave control device call answer: upon receipt of the master call message, the slave device in the serial bus judges whether or not the message's destination ID accords with its own ID on the basis of ensuring a data frame to be correct, and proceeds with next processing on the message if yes; performs a corresponding operation by controlling instructions and assembles a new message in which an answer is made to the control request indicating whether the master device operation is succeeded or not or in which corresponding querying information is submitted;

if both of the two communications succeed, then one-round communication is completed; transmission is ensured by using a connection-oriented communication mode, thereby achieving secure information switching and control between master and slave devices; this mode is a standard communication mode in this transmission mode.

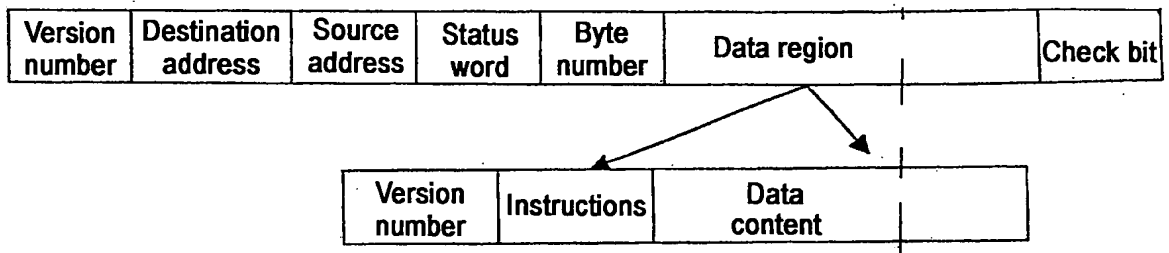


Fig. 1

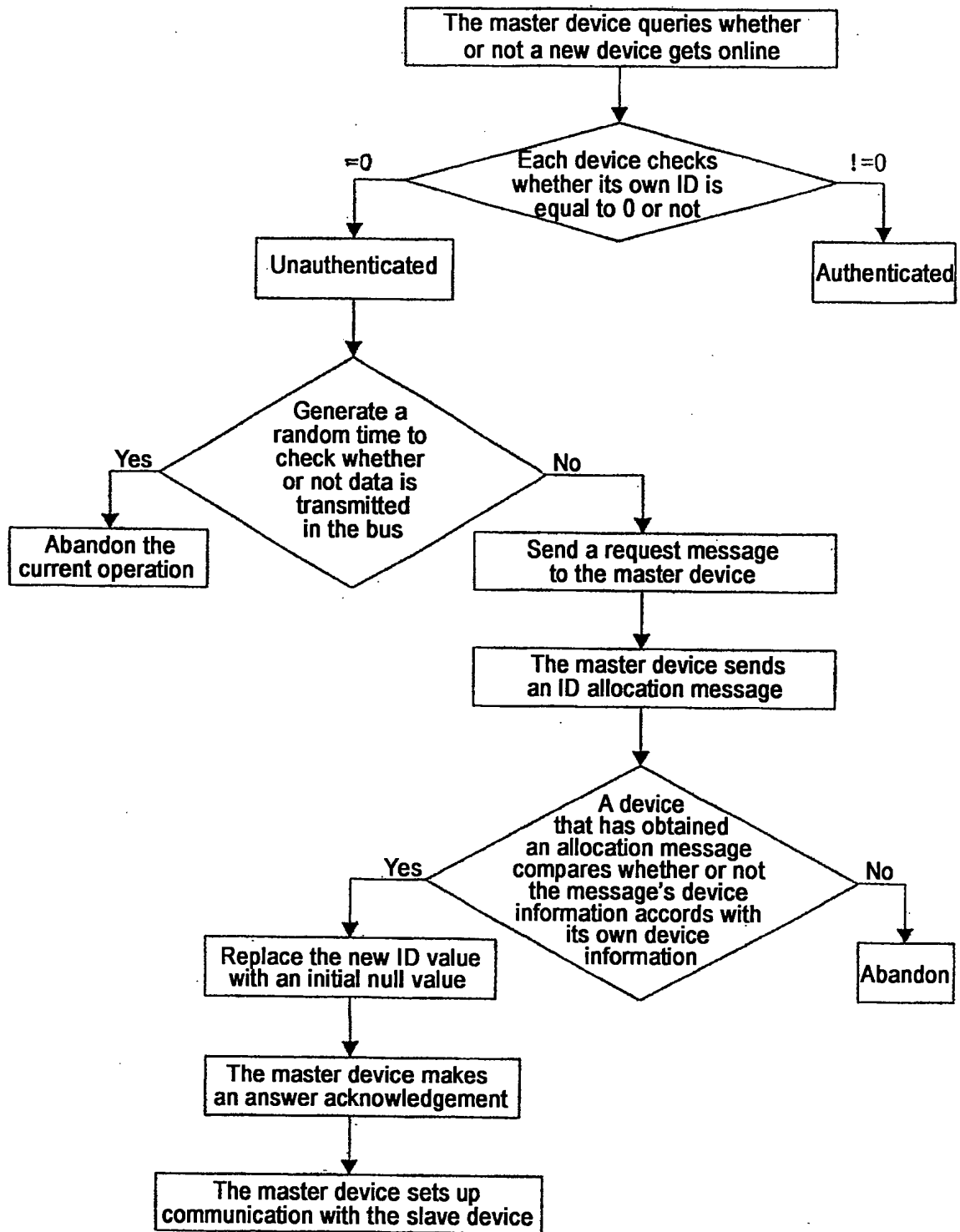


Fig. 2

| | | |
|----------------|--------------|--------------|
| Version number | Instructions | Data content |
|----------------|--------------|--------------|

Fig. 3

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04L 12/40

H04L 12/24



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02125707.8

[43] 公开日 2003 年 1 月 22 日

[11] 公开号 CN 1392706A

[22] 申请日 2002. 8. 13 [21] 申请号 02125707. 8

[71] 申请人 北京长城鼎兴网络通信技术有限公司

地址 100083 北京市海淀区学院路甲 38 号长城电脑大厦 A301 室

[72] 发明人 邹红兵 郝长鹏 徐大鹏 邱立纯

[74] 专利代理机构 北京北新智诚专利代理有限公司

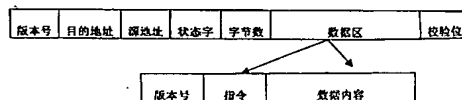
代理人 赵郁军

权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 3 页

[54] 发明名称 一种利用串行总线实现多点通信的方法

[57] 摘要

本发明公开了一种利用串行总线实现多点通信的方法,该方法可在集群式网络设备系统中,运用串行总线实现设备间的多点通讯。该方法包括以下步骤:(A) 在网络的物理层建立主从设备关系;(B) 在网络的链路层建立设备间基本的握手关系;(C) 在网络的传输层,建立设备间点对点的通信关系;(D) 在网络的应用层按照版本号,指令和数据内容的格式进行数据传输。本发明对能够建立串行传输关系的设备,可以实现设备间的主从式数据通信,从而实现设备的集中远程控制,网络设备的统一管理,也可以实现信息家电等信息设备的统一管理。



知识产权出版社出版

ISSN 1008-4274

1、一种利用串行总线实现多点通信的方法，它包括以下步骤：

- (A) 在网络的物理层建立主从设备关系；
- (B) 在网络的链路层建立设备间基本的握手关系；
- (C) 在网络的传输层，建立设备间点对点的通信关系；

(a)、设备间按以下数据格式进行数据传输：

8 位版本号+8 位目的地址+8 位源地址+8 位状态字+8 位字节数+n*8 数据位+16 位累加和校验位；

(b)、设备间按以下步骤建立通信关系：

①、广播询问

总线上的主控设备向总线发送广播询问报文，询问是否有新设备上线，广播的目的地址是 0xff；

②、认证请求

各设备接收到广播询问报文后，检查自己的 ID 值；由于未经认证的设备初始 ID 地址是 0，而经过认证的设备 ID 地址非 0，所以，如果 ID 值不等于 0，则该设备已经经过认证；如 ID 值等于 0，则该设备没有经过认证，需要进行认证请求；需要请求认证的设备，产生一个随机等待时间，在该时间内检测总线中是否有数据传输，如果在此时间内没有数据传输，则发送认证请求报文；如果有数据传输，则放弃本次认证操作，等待下次广播询问；

③、ID 分配认证

当主控设备接收到认证请求报文后，则在当前空闲的 ID 池中依次选择一个新的 ID，并且绑定该设备的设备信息，构成 ID 分配报文，以广播的形式发送出去；

④、ID 分配应答

总线中所有得到 ID 分配报文的设备，比较该报文的设备信息是否与自己一致，如果一致，则把新的 ID 值替换初始的零值，并发送应答报文；如果不一致，将做丢弃处理；

⑤、应答确认

当主控设备接收到应答报文以后，将该设备的 ID 与设备信息绑定并添加到 ID 池中；将主控设备所记录的从控设备信息及 ID 值与相应的从控设备所记录的 ID 值比较，如果一致，则主控设备与从控设备的通信就建立起来；

(c)、设备间进行数据传输

(D)、在网络的应用层按照以下格式进行数据传输;

在网络应用层传输的数据格式分为版本号, 指令和数据内容三部分, 它位于传输层数据区部分。

2、根据权利要求 1 所述的一种利用串行总线实现多点通信的方法, 其特征在于: 在网络的物理层建立主从设备关系, 包括以下步骤:

①用一根独立的串行管理总线将被管理的多台网络设备的各管理单元进行联接; ②在这些管理单元中设定一个主控管理单元, 该主控管理单元可以通过网络接口接收远程的管理控制信息, 并对独立串行管理总线进行管理, 向其它管理单元转发远程管理控制信息; ③其余的管理单元作为从控管理单元, 在管理总线上接受主控管理单元的控制, 接收由主控管理单元转发的远程管理控制信息, 并执行相应的操作。

3、根据权利要求 2 所述的一种利用串行总线实现多点通信的方法, 其特征在于: 在网络的链路层, 数据采用九位比特流的方式进行传输, 第九位作为数据报文首字节的识别位; 如果第九位是一, 则代表该字节是数据报文的首字节; 如果是零, 代表是数据报文的中间数据。

4、根据权利要求 3 所述的一种利用串行总线实现多点通信的方法, 其特征在于: 在网络的传输层, 设备间数据传输的方式为: 主从通信方式;

所述主从通信方式为:

1)主控设备呼叫: 当串行总线通信方式建立起来以后, 主控设备与从控设备就可以实现点对点的联接; 当主控设备需要和某一从控设备进行通信控制或信息读取的时候, 则进入主控呼叫模式; 主控设备把将要与之通信的设备 ID 添加到目的 ID 中, 把自己的 ID 添加到源 ID 中, 把事件请求类型添加到指令中, 并添加相应的控制信息和相关信息, 报文组装完毕后, 向总线中发送报文;

2)从控设备呼叫应答: 当总线中的从控设备接收到主控呼叫报文以后, 在保证数据帧正确的基础上判断该报文的目的 ID 是否与自己的 ID 一致, 如果一致则对报文进行下一步的处理进程; 通过控制指令执行相应的操作, 并组装新的报文, 在报文中对控制请求做出应答, 应答主控设备操作是否成功或提交相应的询问信息;

两次通信均成功, 则一次通信完毕, 采用面向联结的通信方式, 使传输得到保证, 从而实现了主从设备间的信息安全交换、控制; 这种方式是该传输方式下的标准通信方式。

5、根据权利要求 3 所述的一种利用串行总线实现多点通信的方法, 其特征在于: 在网络的传输层, 设备间数据传输的方式为: 异常事件处理方式;

所述异常事件处理方式:

1)在该总线中, 主控设备与从控设备间为主从式控制方式; 当从控设备产生异

常事件时，需要及时提交给主控设备，并申请相应的处理；主控设备定时发送广播信息，询问是否有异常处理请求；

2)当从控设备接收到请求以后，判断是否有异常事件需要处理，如果异常事件，则发出处理请求，通过指令信息来区分事件类型，该事件的请求也是通过冲突检测竞争应答方式；

3)当主控设备接收到该请求以后，则发出处理认证，通知从控设备该信息已经处理或执行相应的操作；

4)从控设备接收到信息以后，执行操作并发出控制应答报文，异常事件处理完毕。

6、根据权利要求 4 或 5 所述的一种利用串行总线实现多点通信的方法，其特征在于：在网络应用层传输的数据格式分为版本号，指令和数据内容三个部分，它位于传输层数据区部分；

版本号：一个字节，它定义了应用层数据的基本格式，版本号可以升级，当版本号被定义下来以后，则应用层数据的解析将是固定的；

指令：一个字节指令是描述应用层数据传输中的时间请求；指令分为控制指令和应答指令；当指令类型采用的是一个字节时，该字节的低六位顺序编码，表示每一个方向的通信，可以扩充到 64 条指令；该字节的第七位用来区分指令类型，由于指令分为控制指令和应答指令两种，所以，如果第七位是 0，表示是控制指令，如果为 1 表示是应答指令；对于第 8 位，采用偶校验机制，可以保证两位的数据冗余；

数据内容：数据内容是基于该指令下控制传输或数据应答的内容，数据内容的长度是不固定的，最大长度为 246 个字节；数据内容也可以是空，则表示该报文不传输数据只进行指令控制。

一种利用串行总线实现多点通信的方法

技术领域

本发明涉及一种实现多点通信的方法，尤指一种在集群式网络设备系统中，利用串行总线实现多点通信的方法。

背景技术

随着网络技术的飞速发展，网络设备的增长速度也达到了前所未有的程度，这给网络的运营管理带来了前所未有的负担。目前，在小集群式网络设备系统中，如果来实现设备的远程管理，每个设备需要有各自独立的远程通信系统，各个独立的远程通信系统再通过网络通道与监管中心相连。监管中心按照各层的网络协议，依次编/解码完成以网络数据包形式传递的监控管理信息数据的处理操作。这种通用的数据传输、通信方式的缺点是：实现起来比较复杂、不够经济实用。因为在总线通信方式上，多是采用点对点的方式，当网络总线上有多个设备时，对于设备的自动添加、删除、通信的自动建立等，解决起来将变的比较复杂。

发明内容

为了解决上述现有技术的缺陷，本发明的目的是提供一种用于集群式网络设备系统中的、利用串行总线实现多点通信的方法。通过该方法建立的主从式网络系统，可实现网络中多个设备间的通信，能够实现设备接入的即插即用，不用人为添加、删除，并可对网络设备进行统一管理，也可以实现信息家电等信息设备的统一管理。

为实现上述目的，本发明采用以下技术方案：一种利用串行总线实现多点通信的方法，它包括以下步骤：

- (A) 在网络的物理层建立主从设备关系；
- (B) 在网络的链路层建立设备间基本的握手关系；
- (C) 在网络的传输层，建立设备间点对点的通信关系；

(a)、设备间按以下数据格式进行数据传输：

8位版本号+8位目的地址+8位源地址+8位状态字+8位字节数+n*8数据位+16位累加和校验位；

(b)、设备间按以下步骤建立通信关系：

①、广播询问

总线上的主控设备向总线发送广播询问报文，询问是否有新设备上线，广播的目的地址是 0xff；

②、认证请求

各设备接收到广播询问报文后，检查自己的 ID 值；由于未经认证的设备初始 ID 地址是 0，而经过认证的设备 ID 地址

非 0，所以，如果 ID 值不等于 0，则该设备已经经过认证；如 ID 值等于 0，则该设备没有经过认证，需要进行认证请求；需要请求认证的设备，产生一个随机等待时间，在该时间内检测总线中是否有数据传输，如果在此时间内没有数据传输，则发送认证请求报文；如果有数据传输，则放弃本次认证操作，等待下次广播询问；

③、ID 分配认证

当主控设备接收到认证请求报文后，则在当前空闲的 ID 池中依次选择一个新的 ID，并且绑定该设备的设备信息，构成 ID 分配报文，以广播的形式发送出去；

④、ID 分配应答

总线中所有得到 ID 分配报文的设备，比较该报文的设备信息是否与自己一致，如果一致，则把新的 ID 值替换初始的零值，并发送应答报文；如果不一致，将做丢弃处理；

⑤、应答确认

当主控设备接收到应答报文以后，将该设备的 ID 与设备信息绑定并添加到 ID 池中；将主控设备所记录的从控设备信息及 ID 值与相应的从控设备所记录的 ID 值比较，如果一致，则主控设备与从控设备的通信就建立起来；

(c)、设备间进行数据传输

(D)、在网络的应用层按照以下格式进行数据传输；

在网络应用层传输的数据格式分为版本号，指令和数据内容三部分，它位于传输层数据区部分。

在网络的物理层建立主从设备关系，包括以下步骤：

①用一根独立的串行管理总线将被管理的多台网络设备的各管理单元进行联接；②在这些管理单元中设定一个主控管理单元，该主控管理单元可以通过网络接口接收远程的管理控制信息，并对独立串行管理总线进行管理，向其它管理单元转发远程管理控制信息；③其余的管理单元作为从控管理单元，在管理总线上接受主控管理单元的控制，接收由主控管理单元转发的远程管理控制信息，并执行相应的操作。

在网络的链路层，数据采用九位比特流的方式进行传输，第九位作为数据报文首字节的识别位；如果第九位是一，则代表该字节是数据报文的首字节；如果是零，代表是数据报文的中间数据。

在网络的传输层，设备间数据传输的方式可以为为主从通信方式，也可以为异常事件处理方式；

所述主从通信方式为：

1)主控设备呼叫：当串行总线通信方式建立起来以后，主控设备与从控设备就可以实现点对点的联接；当主控设备需要和某一从控设备进行通信控制或信息读取的时候，则进入主控呼叫模式；主控设备把将要与之通信的设备 ID 添加到目的 ID 中，把自己的 ID 添加到源 ID 中，把事件请求类型添加到指令中，并添加相应的控制信息和相关信息，报文组装完毕后，向总线中发送报文；

2)从控设备呼叫应答：当总线中的从控设备接收到主控呼叫报文以后，在保证数据帧正确的基础上判断该报文的目的是否与自己的 ID 一致，如果一致则对报文进行下一步的处理进程；通过控制指令执行相应的操作，并组装新的报文，在报文中对控制请求做出应答，应答主控设备操作是否成功或提交相应的询问信息；

两次通信均成功，则一次通信完毕，采用面向联结的通信方式，使传输得到保证，从而实现了主从设备间的信息安全交换、控制；这种方式是该传输方式下的标准通信方式。

所述异常事件处理方式：

1)在该总线中，主控设备与从控设备间为主从式控制方式；当从控设备产生异常事件时，需要及时提交给主控设备，并申请相应的处理；主控设备定时发送广播信息，询问是否有异常处理请求；

2)当从控设备接收到请求以后，判断是否有异常事件需要处理，如果异常事件，则发出处理请求，通过指令信息来区分事件类型，该事件的请求也是通过冲突检测竞争应答方式；

3)当主控设备接收到该请求以后，则发出处理认证，通知从控设备该信息已经处理或执行相应的操作；

4)从控设备接收到信息以后，执行操作并发出控制应答报文，异常事件处理完毕。

在网络应用层传输的数据格式分为版本号，指令和数据内容三个部分，它位于传输层数据区部分；

版本号：一个字节，它定义了应用层数据的基本格式，版本号可以升级，当版本号被定义下来以后，则应用层数据的解析将是固定的；

指令：一个字节指令是描述应用层数据传输中的时间请求；指令分为控制指令和应答指令；当指令类型采用的是一个字节时，该字节的低六位顺序编码，表示每一个方向的通信，可以扩充到 64 条指令；该字节的第七位用来区分指令类型，由于指令分为控制指令和应答指令两种，所以，如果第七位是 0，表示是控制指令，如果为 1 表示是应答指令；对于第 8 位，采用偶校验机制，可以保证两位的数据冗余；

数据内容：数据内容是基于该指令下控制传输或数据应答的内容，数据内容的长度是不固定的，最大长度为 246 个字节；数据内容也可以是空，则表示该报文不

传输数据只进行指令控制。

本发明利用串行总线方式在设备间建立主从式网络系统，并按照以上格式进行数据传输，对于能够建立串行传输方式的设备之间，可以实现设备间的主从式数据通信，实现设备间的集中远程控制，对网络设备进行统一的管理，网络结构简单、经济使用。

附图说明

图 1 为本发明网络传输层采用的数据帧格式

图 2 为本发明实现多点通信在网络传输层建立通信关系的程序框图

图 3 为本发明网络应用层采用的数据帧格式

具体实施方式

本发明利用串行总线实现多点传输通信的方法属于半双工通信方式，即在整个通信总线的多个设备中，只有一个设备进行传输，其他设备处于监听状态。

为实现多点通讯，本发明采用以下步骤：

1、在网络的物理层建立主从设备关系

在整个网络系统中，用一根独立的串行管理总线将被管理的多台网络设备的各管理单元进行联接；在这些管理单元中设定一个主控管理单元，该主控管理单元可以通过网络接口接收远程的管理控制信息，并对独立串行管理总线进行管理，向其它管理单元转发远程管理控制信息；其余的管理单元作为从控管理单元，在管理总线上接受主控管理单元的控制，接收由主控管理单元转发的远程管理控制信息，并执行相应的操作。

2、在网络的链路层建立基本的握手关系

数据在 RS-485 的电气规范中进行传输。数据的传输采用九位比特流的方式，第九位作为数据报文首字节的识别位。如果第九位是一，则代表该字节是数据报文的首字节；如果是零，代表是数据报文的中间数据。由于数据的第九位应用于报文首字节的鉴别，因此，在下面叙述的网络传输层，将只对数据前八位进行说明。

3、在网络的传输层，建立设备间点对点的通信关系

为了建立点对点的通信关系，本发明规定设备间按照以下格式传输数据包。如图 1 所示，本发明的数据帧格式为：8 位版本号+8 位目的地址+8 位源地址+8 位状态字+8 位字节数+n*8 数据位+16 位累加和校验位。具体说明如下：

◆版本号：0bit-7bit

7bit-5bit： 该三位保留

4-0bit： 通信的版本号：00100 SMTP VER 1.0

00101 SMTP VER 2.0

◆目的地址：目的地址是目的主机的 ID 编号，用八位数据表示。如 0000 1001 表示 ID=9 的主控设备将是被发送目标地址。特殊地址：若是 1111 1111 则表示广播，

即所有的从控设备都将接收该数据包，该数据包具体指令是否被该主控设备所处理，将提交到上层协议来进行处理。

◆源地址：是发送方的 ID 编号。如果该从控设备正在发送 ID 分配应答，则源地址为 0000 0000，表示本机并没有给分配 ID。

无论是目的地址还是源地址，如果高二位是 11，则代表是服务器，具有管理权限，如果是 00 代表是客户机不具有管理权限。

◆状态字：

7bit: 保留

6bit: 保留

5bit: 全双工标志位

1: 全双工通信方式

0: 半双工通信方式

4bit: 不需要应答标志位

1: 不需要应答

0: 需要应答

3bit: 起始报文标志位

1: 数据被分段发送的时候，表示是第一个传送的报文

0: 代表不是起始报文

2bit: 最末报文标志位

1: 数据被分段发送的时候，表示是最后一个传送的报文

0: 代表不是最后一个报文

1-0 bit: 服务优先级标志位

分为四个优先级，最高的为 11，最低的为 00。级别高，该报文就优先被处理。

◆字节数：表示整个数据包的总长度，最大长度为 255 个字节。

◆数据区：应用层数据内容

◆校验位：采用累加和校验，采用二个字节，对整个数据报的每个字节进行累加，超过 16 位，高位溢出。

如图 2 所示，本发明利用串行总线实现多点通信，为了在网络传输层，设备间建立通信关系需执行以下步骤：

①、广播询问：

总线上的主控设备向总线发送广播询问报文，询问是否有新设备上线，广播的目的地址是 0xff。

②、认证请求：

各设备接收到广播询问报文后，检查自己的 ID 值；由于未经认证的设备初始 ID 地址是 0，而经过认证的设备 ID 地址非 0，所以，如果 ID 值不等于 0，则该设备已

经经过认证；如 ID 值等于 0,则该设备没有经过认证，需要进行认证请求；

需要请求认证的设备，产生一个随机等待时间，在该时间内检测总线中是否有数据传输，如果在此时间内没有数据传输，则发送认证请求报文；如果有数据传输，则放弃本次认证操作，等待下次广播询问。

③、ID 分配认证：

当主控设备接收到认证请求报文后，则在当前空闲的 ID 池中依次选择一个新的 ID，并且绑定该设备的设备信息，构成 ID 分配报文，以广播的形式发送出去。

④、ID 分配应答：

总线中所有得到 ID 分配报文的设备，比较该报文的设备信息是否与自己一致，如果一致，则把新的 ID 值替换初始的零值，并发送应答报文；如果不一致，将做丢弃处理。

⑤、应答确认：

当主控设备接收到应答报文以后，将该设备的 ID 与设备信息绑定并添加到 ID 池中。将主控设备所记录的从控设备信息及 ID 值与相应的从控设备所记录的 ID 值比较，如果一致，则主控设备与从控设备的通信就建立起来。

当设备间建立起上述通信关系后，数据即开始在设备间进行传输，数据传输的方式主要有两种：

一种：主从通信方式：

1)主控设备呼叫：当串行总线通信方式建立起来以后，主控设备与从控设备就可以实现点对点的联接。当主控设备需要和某一从控设备进行通信控制或信息读取的时候，则进入主控呼叫模式。主控设备把将要与之通信的设备 ID 添加到目的 ID 中，把自己的 ID 添加到源 ID 中，把事件请求类型添加到指令中，并添加相应的控制信息和相关信息，报文组装完毕后，向总线中发送报文。

2) 从控设备呼叫应答：当总线中的从控设备接收到主控呼叫报文以后，在保证数据帧正确的基础上判断该报文的的目的 ID 是否与自己的 ID 一致，如果一致则对报文进行下一步的处理进程。通过控制指令执行相应的操作，并组装新的报文，在报文中对控制请求做出应答，应答主控设备操作是否成功或提交相应的询问信息。

两次通信均成功，则一次通信完毕，采用面向联结的通信方式，使传输得到保证，从而实现了主从设备间的信息安全交换、控制。这种方式是该传输方式下的标准通信方式。

第二种：异常事件处理方式：

1)在该总线中，主控设备与从控设备间为主从式控制方式。当从控设备产生异常事件时，需要及时提交给主控设备，并申请相应的处理。主控设备定时发送广播信息，询问是否有异常处理请求。

2)当从控设备接收到请求以后，判断是否有异常事件需要处理，如果异常事件，

则发出处理请求，通过指令信息来区分事件类型，该事件的请求也是通过冲突检测竞争应答方式。

3)当主控设备接收到该请求以后，则发出处理认证，通知从控设备该信息已经处理或执行相应的操作。

4)从控设备接收到信息以后，执行操作并发出控制应答报文，异常事件处理完毕。

这种通信方式，解决了当从控设备有异常事件产生需要处理的时候，通过主控设备的定时轮询可以把信息通过冲突检测竞争的方式把数据提交给主控设备，从而得到及时处理。

4、在网络的应用层进行数据传输：

当设备间按照上述方法建立起通信关系后，在据按照以下格式进行传输，如图3所示，该数据格式网络的应用层数分为版本号，指令和数据内容三个部分，它位于传输层数据区部分；

版本号：一个字节，它定义了应用层数据的基本格式，版本号可以升级，当版本号被定义下来以后，则应用层数据的解析将是固定的。

指令：一个字节指令是描述应用层数据传输中的时间请求。指令分为控制指令和应答指令。当指令类型采用的是一个字节时，该字节的低六位顺序编码，表示每一个方向的通信，可以扩充到64条指令；该字节的第七位用来区分指令类型，由于指令分为控制指令和应答指令两种，所以，如果第七位是0，表示是控制指令，如果为1表示是应答指令；对于第8位，采用偶校验机制，可以保证两位的数据冗余。

数据内容：数据内容是基于该指令下控制传输或数据应答的内容，数据内容的长度是不固定的，最大长度为246个字节。数据内容也可以是空，则表示该报文不传输数据只进行指令控制。

本发明利用串行总线方式在设备间建立主从式网络系统，并按照以上格式进行数据传输，对于能够建立串行传输方式的设备之间，可以实现设备间的主从式数据通信，实现设备间的集中远程控制，对网络设备进行统一的管理，网络结构简单、经济使用。

运用本发明所述的方法可建立标准化的协议接口，从而在不同的开发体系中，依据标准的协议接口将会实现设备的接入管理。另外，在本发明协议的传输层和应用层各有一个协议版本号，通过对协议版本的升级可实现在同一个串行总线上不同版本协议的数据传输，并且能够做到向下兼容，具有很强的扩展性。

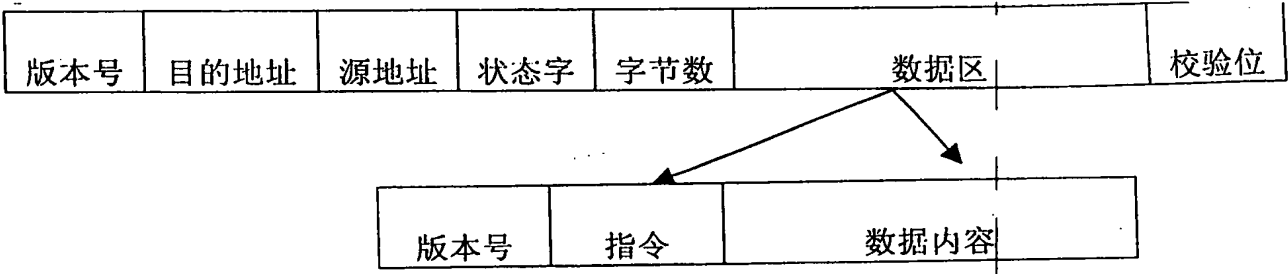


图 1

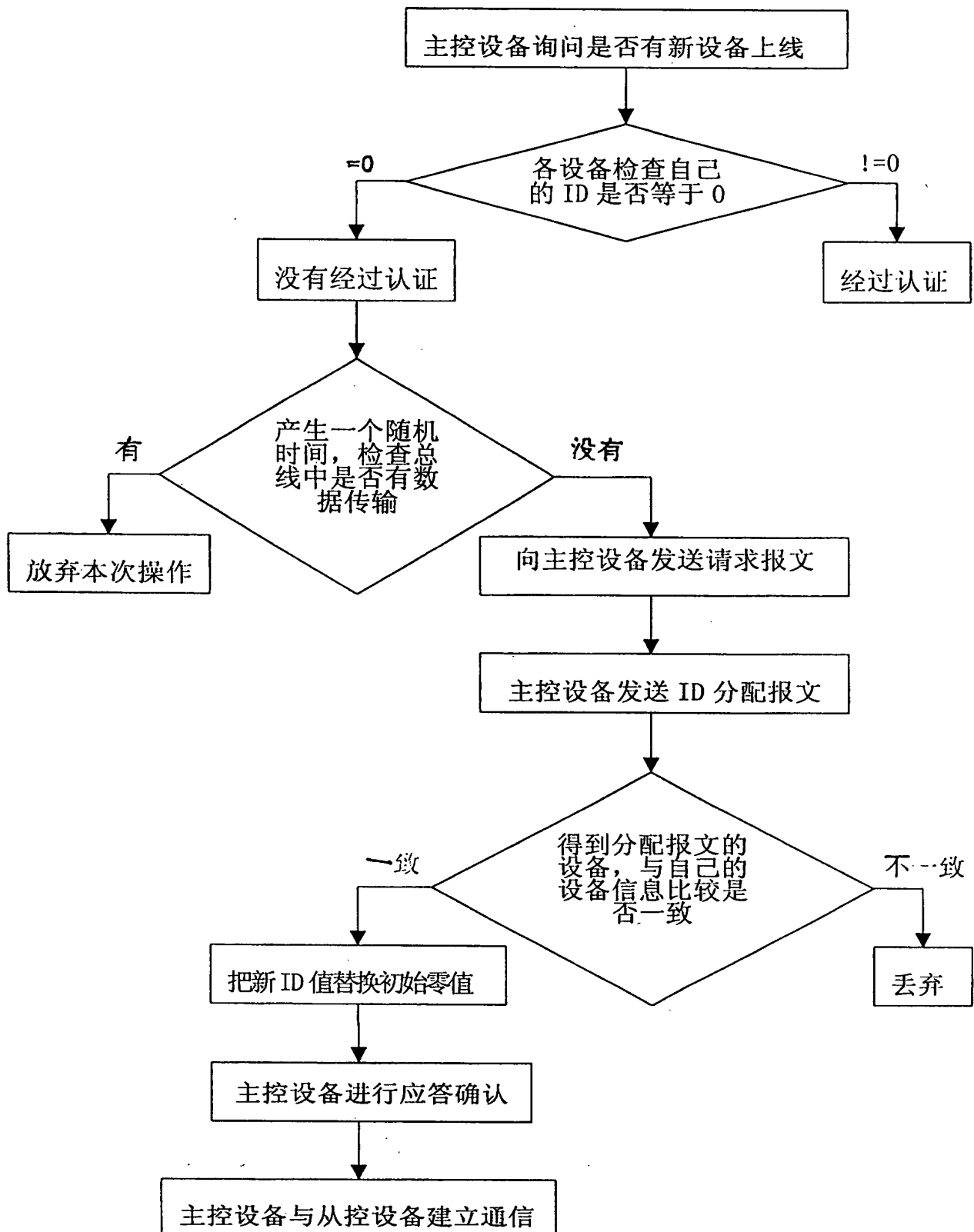


图 2

| | | |
|-----|----|------|
| 版本号 | 指令 | 数据内容 |
|-----|----|------|

图 3